

3. DESASTRES PROVOCADOS POR LA ACCIÓN HUMANA

La mayoría de los agentes perturbadores inducidos o provocados por la acción humana o fenómenos antropogénicos, como también se les conoce, tiene un origen químico, destacadamente los incendios y las explosiones. Son resultado de las actividades sociales, productivas y del avance tecnológico que conlleva el uso de compuestos y agentes químicos inflamables, explosivos o contaminantes. Entre este tipo de desastres han sido los incendios forestales los que han causado mayores daños humanos y materiales, sin descartar los saldos dramáticos de explosiones y otros accidentes de orden químico. Con motivo de la marcada preocupación por la preservación de la ecología y consecuentemente con los nuevos enfoques del desarrollo sustentable, cada vez se observa mayor exigencia en la divulgación de los factores contaminantes de tierra, aire y seres vivos a través de agentes químicos o materiales peligrosos. No obstante esta mayor divulgación, no se cuenta con documentación suficiente para intentar medir el impacto económico de este tipo de fenómenos, por lo que se presenta en esta oportunidad solamente un breve recuento de los eventos más relevantes de que se tuvo noticia.

En las últimas dos décadas los fenómenos de mayor impacto socioeconómico han sido explosiones por uso de hidrocarburos y los incendios forestales. El monto de los daños causados por los eventos más importantes alcanza prácticamente los mil trescientos millones de dólares de daños directos, cifra que aún requeriría de un complemento en cuanto a daños indirectos, sin embargo no se cuenta con información acerca de los impactos que estos fenómenos tuvieron en las actividades productivas de la población afectada.

Tabla 34 - Desastres Provocados en México de 1980 a 1998

(millones de dólares)

Evento	Muertos	Daños Directos	Daños Indirectos	Total Daños
Explosión San Juan Ixhuatepec 1984	1,000	26.3	-	26.3
Explosión en Guadalajara 1992	212	65.0	-	65.0
Incendios forestales, 1988	n.d.	500.0	75.0	575.0
Incendios forestales 1998	n.d.	316.0	58.6	374.6
Otros	38	242.4	-	242.4
Total	1,250	1149.7	133.6	1283.3

3.1 EXPLOSIONES

Las explosiones consisten en la liberación súbita y violenta de energía que surge de la detonación de materias combustibles tales como sustancias químicas y gases inflamables, entre otros. Entre los detonadores de estos materiales se tiene: temperatura, fuego, presión, y choque, como los más usuales. Las explosiones que han causado mayor destrucción y tragedia humana en el país, están asociados a la presencia de derivados del petróleo.

3.1.1 Explosión en San Juan Ixhuatepec 1984

El día 19 de septiembre de 1984 se suscitaron siete explosiones dentro de una planta terminal de gas licuado de petróleo en la población de San Juan Ixhuatepec, conocido por los moradores como San Juanico, al

noreste de la Ciudad de México. Un tanque esférico de 330 mil litros⁷⁸ y otras seis "salchichas" de acero de 30 toneladas volaron en un radio de 300 metros, elevándose las llamas a más de mil metros. El saldo humano del accidente fue de 400 muertos (en fechas posteriores al evento este cómputo superaría a los 1,000), además de 5 mil heridos, 5 mil damnificados, 200 casas totalmente destruidas y otras 150 inutilizadas⁷⁹.

Esta zona que en los años sesenta podría considerarse alejada de la mancha urbana, fue absorbida por el impulso constructivo y migratorio natural de la ciudad capital. La explosión dejó su impronta de cenizas y destrucción en un área de 20 manzanas alrededor de la planta de gas. Las indagatorias técnicas permitieron corroborar que la causa del accidente fue la obsolescencia de las instalaciones, frente a una demanda incrementada de combustibles y la falta de mantenimiento adecuado⁸⁰. Posteriormente se revelaría que el manómetro de uno de los poliductos que abastecían la planta estaba inutilizado, por lo cual se desconocía la presión que ejercía en su interior el líquido.

Para la reconstrucción del área afectada, se dispuso de un fondo por 4 mil millones de pesos de ayuda a damnificados, así como la entrega de 600 casas de interés social.

3.1.2 Flamazo en Oleoducto 1988

Otro accidente ocurrido en instalaciones petroleras, fue el del 27 de agosto de 1988, cuando se presentó un flamazo en el kilómetro 143 del oleoducto de 30 pulgadas Nuevo Teapa-Poza Rica, a la altura del poblado de Ixhuapán⁸¹, en el estado de Veracruz. Este accidente ocasionó la muerte de 20 personas. El daño al oleoducto ocasionó la fuga del equivalente a 18 mil barriles de petróleo, por lo que fue necesario el desalojo de 15 mil habitantes de la zona.

3.1.3 Explosión en Planta de Derivados de PEMEX 1991

El día 11 de abril de 1991 se registró una explosión en la Planta de Derivados Tres ubicada en el complejo petroquímico Pajaritos, en el estado de Veracruz⁸². De acuerdo con la investigación técnica, el accidente se originó en una fuga de gas. Como resultado de la explosión se reportaron 6 personas fallecidas y 329 heridos. Las pérdidas materiales sumaron 150 millones de dólares.

3.1.4 Explosión en Guadalajara 1992

Una explosión en cadena en el sector Reforma de la ciudad de Guadalajara, el día 22 de abril de 1992, ocasionada por la fuga de combustible en el alcantarillado de la zona, generó la destrucción de 8 km de calles y numerosas víctimas⁸³. Las indagaciones técnicas adjudicaron el accidente a una horadación del conducto de gasolina Salamanca-Guadalajara que fue provocada por el roce con una cañería de agua⁸⁴.

El área afectada se extendió a 300 mil m², destruyendo 98 manzanas de construcciones diversas. La afectación incluyó 1,632 fincas de uso habitacional, comercial, hotelero, residencial e industrial, donde residían 13,930 personas. El saldo humano incluyó 210 fallecidos, 2 desaparecidos y 1,480 lesionados. Los daños en bienes materiales sumaron 1,425 viviendas siniestradas totalmente y 1,575 con afectaciones, además de 802 menajes de casa, 637 vehículos y la destrucción total de 450 pequeños comercios.

⁷⁸ Fuente: Anuario de los Hechos 1984, Difusora Internacional, S.A., Barcelona, España.

⁷⁹ Fuente: Revista Proceso No. 421, 26 noviembre 1984, México.

⁸⁰ Fuente: Revista Proceso No. 423, 10 diciembre 1984, México.

⁸¹ Fuente: Revista Proceso No. 808, 27 abril 1992, México.

⁸² Fuente: Revista Proceso No. 808, ídem.

⁸³ Fuente: ¿Olvidar o Recordar el 22 de Abril?, La Fuerza Política de la Memoria Colectiva. Universidad de Guadalajara, México. 1995.

⁸⁴ Fuente: Anuario de los Hechos 1992, Difusora Internacional, S.A., Barcelona, España.

Tabla 35 - Daños materiales de la explosión en Guadalajara 1992

Concepto	Cantidad
Viviendas con daño estructural	1,425
Viviendas con daños menores	1,575
Menajes de casa	802
Vehículos	637
Comercios	450
Colectores	8.3 km
Drenajes Secundarios	2 km
Pavimentación	80,077 m ²
Banquetas y guarniciones	17,000 m ²
Red de agua potable	9.2 km
Tomas domiciliarias de agua	1,186 unid
Cable telefónico	9,000 m
Teléfonos públicos y privados	1,187 unid
Tendido eléctrico	2,200 m

Fuentes: ¿Olvidar o Recordar el 22 de Abril?, La Fuerza Política de la Memoria Colectiva, Universidad de Guadalajara, México, 1995
Secretaría de Desarrollo Social, y Gobierno del Estado, citados en la misma fuente.

Al conjunto de damnificados que demostraron la propiedad de un lote en la zona, se les asignó un presupuesto de 17 millones de pesos para la edificación de pies de casa, además de líneas de crédito bancario para vivienda. El pago a damnificados dio inicio un año después de las explosiones, e incluyó 210 créditos a la palabra para vivienda de interés social.

3.1.5 Explosión de Gasoductos 1995

La noche del 16 de febrero de 1995 se registraron varias explosiones, seguidas de incendio en el área de trampas, sobre la margen derecha del Río Carrizal, afectando la operación del ducto de condensados y líquidos de gas de 24 pulgadas Ciudad PEMEX-Cactus, así como la del gasoducto de 24 pulgadas Santa María-Cactus, a la altura del puente La Isla, en el estado de Tabasco⁸⁵. Como resultado del accidente quedaron lesionadas 23 personas, de las cuales 12 fallecieron. También se informó de daños a diez construcciones entre casas habitación y locales comerciales, así como líneas telefónicas.

La empresa petrolera estatal determinó la indemnización correspondiente, que consistió en el reparto de despensas alimenticias, la atención médica y la indemnización de los habitantes de la comunidad que resultaron afectados, así como la reubicación de los propietarios de casas habitación

⁸⁵ Fuente Boletines 64/95 y 74/95. PEMEX, Gerencia de Información y Relaciones Públicas, febrero 1995, México.

3.2 INCENDIOS FORESTALES

En el país se cuenta con una gran biodiversidad forestal, distribuida en tres grandes ecosistemas: templado-frío, tropical y zonas áridas. En este conjunto, la superficie de zonas forestales suma 141.7 millones de hectáreas, de las cuales 56.8 millones son arboladas.

Tabla 36 - Ecosistemas forestales de México

Tipo	Millones de Ha	Proporción
Bosques (Coníferas y Latifoliadas)	30.4	15.5%
Selvas (Altas y medianas)	26.4	13.4%
Áreas no arboladas (Arbustos y matorrales)	84.7	43.0%
Áreas no forestales	54.9	28.0%

Fuente: Incendios Forestales. Fascículo 10. Secretaría de Gobernación (SEGOB) - Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT), CENAPRED. México, 1999.

Se sabe que en México el 97% de los incendios forestales son causados por la acción humana y los factores que convierten estos fenómenos en desastres son: las sequías, la extensión del área forestal afectable, la velocidad del viento al momento del incendio, y la continuidad y comunicación prevaleciente entre áreas afectadas.

Existen dos tipos de incendios: superficiales y subterráneos. Los más comunes son de tipo superficial, que según su magnitud, pueden ser de llama corta o de llama larga. La quema cíclica de pastizales y arbustos, se considera de llama corta, y es efectuada por agricultores con el propósito de eliminar los matorrales no aprovechables, exterminar insectos perjudiciales para el ganado, ahuyentar fauna nociva o dejar el suelo libre para el siguiente retoño de pastizales; se considera benéfica, salvo cuando quedan fuera de control. Los de llama larga, afectan las copas de los árboles, y pueden consumir grandes extensiones forestales; sus causas pueden ser por acción humana o natural. Los incendios subterráneos, por su parte, se presentan principalmente en suelos rocosos, por lo que su control resulta difícil, y llega a afectar las raíces de árboles maduros.



Figura 37 - Incendio de Llama Larga
(Foto SEMARNAT)

Los incendios constituyen un importante factor en la deforestación y degradación de los ecosistemas, aún cuando representan solamente el 2% de la afectación forestal nacional. Otro conjunto de factores que contribuyen a la deforestación son los desmontes con 94%, el cambio de uso del suelo con 1%, la tala ilegal 1%, las plagas y enfermedades 1% y diversos factores degradantes con el 1 por ciento restante.

3.2.1 Valuación de daños de los principales incendios en las últimas dos décadas

Se reseñan a continuación algunos de los incendios, especialmente los que registraron mayor devastación, o aquellos para los cuales se contó con información. Destacan a este respecto los ocurridos durante 1988 cuando se reportaron cerca de 10 mil en todo el país, que alcanzaron a consumir cerca de 500 mil hectáreas, entre bosques y selvas. Sólo en el estado de Coahuila fueron consumidas por el fuego cerca de 100 mil hectáreas⁸⁶. Las pérdidas para la economía fueron cuantiosas, estimadas en algo más de 570 millones de dólares.

Tabla 37 - Daños por Incendios Forestales en 1988

Entidad	Numero de Siniestros	Ha Afectadas
Coahuila	81	107,692
Chiapas	492	51,159
Guerrero	1,782	43,856
Jalisco	250	46,000
México	2,682	14,107
Michoacán	1,236	37,000
Oaxaca	56	52,115
Puebla	435	4,172
Tamaulipas	22	37,000
Otras entidades	2,410	86,794
Total	9,446	479,895

Fuente: Resumen de los Fenómenos Hidrometeorológicos Más Importantes Ocurridos Durante 1988, Comisión Nacional del Agua, Dirección General de Administración y Control de Sistemas Hidrológicos, México.

Durante el período 1992-1997 el promedio incendios forestales fue de 7,198 por año con una superficie forestal afectada de 181 mil hectáreas, lo que equivale a 25 hectáreas por incendio. En 1995 se tiene referencia de que los incendios arrasaron 114 mil hectáreas, ocasionando deterioros en 18 viviendas y 127 damnificados. Estas cifras; sin embargo, fueron ampliamente superadas durante 1998, aparentemente bajo la influencia de los cambios climatológicos derivados del fenómeno de El Niño, que se resintieron en todo el país.

Figura 38 - Incendios por quema de pastizales
(Foto SEMARNAT)

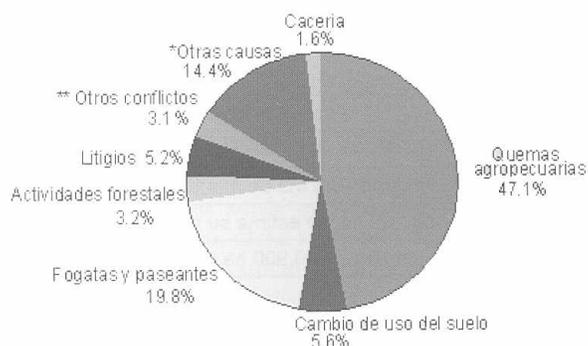


El reporte de incendios ocurridos en 1998 sobrepasó la previsión de las instituciones encargadas de la prevención y el combate de incendios en el territorio nacional. En total se reportaron 14,445 incendios que afectaron una superficie de 849 mil hectáreas, lo que significó un promedio de 59 hectáreas por incendio. En este año, el 66.9% de los incendios forestales no controlados tuvo su origen en las quemas agropecuarias y las fogatas de paseantes y turistas 69.6 por ciento.

⁸⁶ Fuente: Resumen de los Fenómenos Hidrometeorológicos Más Importantes Ocurridos Durante 1988, CNA. ídem.

Figura 39 - Causales de Incendios enero-mayo de 1998

(Figura: SEMARNAT)



Como puede observarse en la tabla de información para ese año, las entidades que sufrieron mayor cantidad de incendios fueron el Estado de México, el Distrito Federal y Michoacán. Sin embargo, los incendios más devastadores, en términos de superficie maderable, tuvieron lugar en los estados de Oaxaca y Chiapas. Algunos de los incendios que ofrecieron mayor dificultad para su extinción, por la lejanía e inaccesibilidad de las zonas afectadas correspondieron a los estados de Nuevo León, Campeche y Coahuila.

Tabla 38 - Incendios Forestales en México 1998

Entidad	Incendios	Superficie Afectada (ha)				Superficie por Incendio	Indicadores de Eficiencia (hs:min)		
		Pastizal	Forestal	Otros*	Total		Detección	Llegada	Duración
Campeche	76	182	5,071	0	5,253	69.12	5:15	4:06	127:15
Coahuila	41	2,004	2,093	10,505	14,602	356.15	0:54	2:58	120:38
Chiapas	405	85,335	65,883	47,590	198,808	490.88	9:42	8:23	91:50
Distrito Federal	1,932	4,705	316	714	5,735	2.97	0:05	0:27	2:15
Durango	436	24,191	20,422	24,347	68,960	158.17	1:30	2:30	49:04
Guanajuato	61	134	1,648	1,029	2,811	46.08	12:54	2:42	28:42
Jalisco	428	8,208	3,867	6,121	18,196	42.51	1:28	1:46	21:01
México	3,649	9,616	3,881	12,350	25,847	7.08	0:15	0:39	3:39
Michoacán	1,793	8,553	5,922	11,315	24,790	14.38	0:14	0:39	5:35
Oaxaca	419	144,694	35,340	61,674	241,708	576.87	10:20	6:33	42:45
Quintana Roo	234	880	1,409	3,920	6,209	26.53	10:54	5:37	72:08
Otras	4,971	63,740	52,635	119,338	236,713	58.46			
Acumulados 1998	14,445	352,242	198,487	298,903	849,632	58.82			
Porcentajes 1998		41.5	23.4	35.2	100.0				
Promedios 1998							1:17	1:22	16:54
Prom. 1992-1997	7,198	70,184	49,269	61,650	181,103	25.16	1:08	1:28	9:25
Var. % 98/92-97	101	402	303	385	369	134	13	-7	79

Fuente: Incendios Forestales. Fascículo 10. SEGOB-SEMARNAT, CENAPRED, México, 1999.

Al cierre del año, se tenían registrados 14,445 incendios en áreas forestales, que habrían afectando 849,632 ha. De esa superficie, 352 mil ha correspondieron a pastizales, 298 mil a matorrales y vegetación arbustiva y las 198 mil restantes a superficie arbolada. Esto último significó la devastación de árboles maduros, por tratarse, en su mayoría de incendios de copa.

Figura 40 - Superficie afectada por Incendios enero-mayo de 1998

(Figura: SEMARNAT)

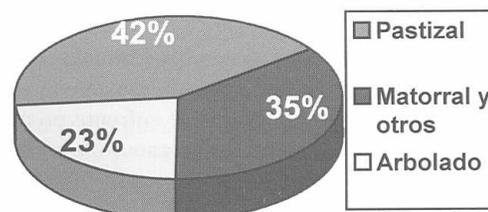


Tabla 39 - Evaluación de los daños directos e indirectos de los incendios forestales ocurridos en 1998⁸⁷

Concepto	En millones de dólares
DAÑOS DIRECTOS	302.2
198,000 ha perdidas (en promedio 49.3 m ³ de madera por ha, precio medio de 21.10 dólares/m ³)	206.8
Pastizales, se perdieron 358,200 ha, se estima su precio medio en 100 dólares por ha	35.8
Matorrales y arbustos, se perdieron 298,900 ha su precio medio estimado es de 200 dólares/ha	59.6
EFFECTOS INDIRECTOS	58.6
Recursos asignados durante el año al control de incendios por el gobierno federal 184.5 millones de pesos (tipo de cambio promedio del año 9.10 pesos por dólar)	20.3
Reforestación programada relacionada con los incendios de 1998 258.1 millones de pesos	28.4
Aportes de terceros países para el combate de los incendios (EEUU, Canadá, España)	10.0
TOTAL DE EFECTOS	360.8

Entre los recursos aplicados en todo el país durante 1998 para el control de incendios, se contó con un total de 6,846 combatientes de incendios de la SEMARNAT, los gobiernos estatales y voluntarios de la región, conformando 611 brigadas, las cuales dispusieron de 552 vehículos, además de 1,425 equipos de radiocomunicación y los servicios aéreos de detección consistentes en 57 avionetas, 37 helicópteros y un avión cisterna⁸⁸.

Los recursos originalmente asignados para el control de los incendios en 1998 fueron de 98.6 millones de pesos⁸⁹ y debido a las circunstancias extraordinarias se le asignó una primera fase de reforzamiento presupuestal por 48.6 millones de pesos y una asignación adicional por 43.0 millones de pesos, lo que hace un total de 184.5 millones de pesos. Esto significa que independientemente del presupuesto originalmente asignado al control de incendios de ese año, se erogaron 91.6 millones de pesos para gastos de operación, pagos de sueldos de brigadistas, compra de equipos de transporte y helicópteros tanque.

En cuanto a reforestación la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca definió un programa para la restauración ecológica de las zonas afectadas por los incendios de 1998, en el que se incluyeron acciones en 85 zonas de restauración para una superficie de 188,288 ha, en 21 entidades federativas. Asimismo, se determinó la restauración de 48 polígonos en 19 áreas naturales protegidas con una superficie de 120 mil hectáreas y la reforestación de 33,825 ha en zonas protegidas. La inversión del Gobierno Federal en el programa nacional de reforestación 1998 ascendió a 258.1 millones de pesos, sin embargo, no se cuenta con información sobre el presupuesto del programa de restauración por los incendios ocurridos en ese año.

Vale la pena mencionar que para el combate de los incendios de ese año, se contó con el apoyo de organismos y gobiernos de otros países como Estados Unidos, Reino Unido, España y Canadá, entre los que destaca la procedente de la Agencia Internacional de Desarrollo, de E.U., la cual aportó el equivalente de 5 millones de dólares⁹⁰ en equipos y capacitación para control de incendios mayores registrados en Chimalapas, Oaxaca y El Ocote, Chiapas.

3.2.2 Incendio en los Chimalapas 1998

El incendio ocurrido en los Chimalapas, cuyos efectos están incluidos en los cálculos anteriores (tabla 29), tuvo como preámbulo la extrema sequía sufrida en 1998 por el fenómeno de El Niño y se extendió sin control por las dificultades que se enfrentaron para su control en la zona. Durante el mes de abril dio inicio el ciclo agrícola en el Sureste mexicano, en la confluencia de los estados de Veracruz, Oaxaca y Chiapas. El

⁸⁷ Valuaciones realizadas por el con base en diversas fuentes internacionales, en particular de la CEPAL.

⁸⁸ Fuente: Incendios Forestales, Fascículo 10. SEGOB-SEMARNAT, CENAPRED, México, 1999.

⁸⁹ Ver "Acciones contra Incendios Forestales de 1998" en <http://www.semarnat.gob.mx/ssrn/conaff/acciones/incendios.htm>.

⁹⁰ Fuente: "Evaluación de la campaña de prevención y control de incendios forestales 1998" Víctor Sosa Cedillo, SEMARNAT, Foro Regional sobre prevención y combate a los incendios forestales y regeneración de las áreas afectadas, México, 1998.